

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-330569

(43)Date of publication of application : 15.11.2002

(51)Int.Cl.

H02K 5/24

H02K 7/08

H02K 21/22

(21)Application number : 2001-135904

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 07.05.2001

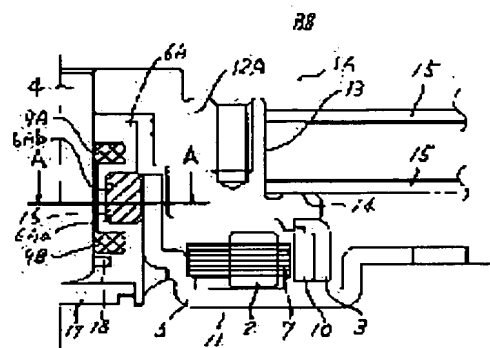
(72)Inventor : KODAMA MITSUO

## (54) SPINDLE MOTOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a spindle motor which significantly improves the non-repetitive run-out(NRRO), even if it is in a high-speed revolving condition.

**SOLUTION:** The spindle motor BB, which has a shaft 4 tightly fixed to the revolving center of a rotor hub 12A; a bearing holder 6A comprising a non-magnetic member disposed upright on a motor base 5; and sleeve bearings 9A and 9B which rotatably support the shaft 4 inserted in the bearing holder 6A, has a semicircular or arch-like attraction magnet 16, which is fitted and fixed to the outer periphery 6Aa of the holder 6A situated in the mid-position between the bearings 9A and 9B. The magnet 16 applies side-pressure to the bearings 9A and 9B, respectively, by magnetically attracting the shaft 4 within the holder 6A in the radial direction through the holder 6A.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-330569  
(P2002-330569A)

(43) 公開日 平成14年11月15日 (2002. 11. 15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 2 K 5/24		H 0 2 K 5/24	Z 5 H 6 0 5
7/08		7/08	B 5 H 6 0 7
21/22		21/22	M 5 H 6 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-135904 (P2001-135904)

(22) 出願日 平成13年 5 月 7 日 (2001. 5. 7)

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目12番  
地

(72) 発明者 児玉 光生

神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目12番  
地 日本ビクター株式会社内

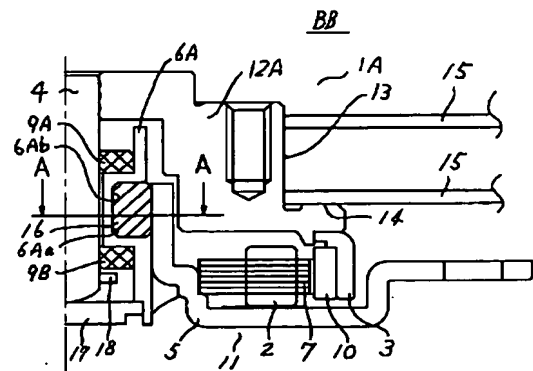
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スピンドルモータ

(57) 【要約】

【課題】 高速回転状態下であっても、非繰返し精度 (N R R O) が大幅に向上したスピンドルモータを提供する。

【解決手段】 ロータハブ 1 2 A の回転中心に固着した軸 4 と、モータベース 5 に立設した非磁性材からなる軸受ホルダ 6 A と、軸受ホルダ 6 A 内に挿入した前記軸 4 を回転自在に支承するスリーブ軸受 9 A、9 B とを備えたスピンドルモータ B B であって、軸受 9 A、9 B の中間位置に相当するホルダ 6 A の外周 6 A a に取り付け固定した、半円乃至円弧状の吸引磁石 1 6 を有し、磁石 1 6 は、ホルダ 6 A を介してホルダ 6 A 内の軸 4 をラジアル方向に磁気吸引して軸受 9 A、9 B にそれぞれ側圧を印加する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロータハブの回転中心に固着した軸と、モータベースに立設した非磁性材からなる軸受ホルダと、前記軸受ホルダ内に挿入した前記軸を回転自在に支承する一対の軸受とを備えたスピンドルモータであって、前記一対の軸受の中間位置に相当する前記軸受ホルダの外周に取り付け固定した、半円乃至円弧状の吸引磁石を有し、前記吸引磁石は、前記軸受ホルダを介して前記軸受ホルダ内の前記軸をラジアル方向に磁気吸引して前記一対の軸受にそれぞれ側圧を印加することを特徴とするスピンドルモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はスピンドルモータに係り、特に滑り軸受を用いた磁気ディスクドライブ(ハードディスクドライブ)用スピンドルモータの軸受に対して磁力を用いて軸を吸引し軸に対して側圧を与える構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図3は従来のスピンドルモータの一例になるハードディスクドライブ用スピンドルモータの半断面構造図である。図3中、1はロータ部、2は駆動コイル、3はロータヨーク、4は軸、5はモータベース、6は軸受ホルダ、7は積層コア、8はスリーブ軸受、8a、8bはラジアルスラスト部、10はリング状磁石、11はステータ部、12はロータハブ(ハブ)、13は円筒部、14はフランジ部、15は磁気ディスク(ハードディスク)、17はスラストプレート、18はロータ抜け防止機構、Aは従来のスピンドルモータの一例であるハードディスクドライブ用スピンドルモータをそれぞれ示す。

【0003】ハードディスクドライブ用スピンドルモータAAは、図3に示すように、ステータ部11と、このステータ部11に立設した軸受ホルダ6に保持したスリーブ軸受8と、このスリーブ軸受8に回転自在に支持(支承)された軸4にその回転中心が取付けられたロータ部1とから構成されている。

【0004】ステータ部11は、鉄板をプレス加工したモータベース5と、駆動コイル2を巻回した積層コア7と、軸受ホルダ6と、スラストプレート17とから構成される。積層コア7は複数の突極(図示せず)を有し、その各突極には駆動コイル2が巻回されている。これら積層コア7と軸受ホルダ6とはいずれもモータベース5上に形成されている。

【0005】ロータ部1は、ロータハブ12とロータヨーク3とリング状磁石10とから構成される。ロータハブ12はハードディスク15の内周部(センターホール近傍)を支持固定するための円筒部13とフランジ部14とから構成されている。ロータハブ12のフランジ部14の下側には円筒状のロータヨーク3が取付けられており、このロータヨーク3の内側には多極着磁したリン

グ状磁石10が接着で固定されている。

【0006】前記した積層コア7の複数の突極部がなす外周と前記したリング状磁石10の内周とは、一定のギャップで円周対向している。この対向配置によって積層コア7に巻回された駆動コイル2への通電切換えにより、ロータハブ12の回転(回転数)を制御することができる。軸受ホルダ6の内周部には2ヶ所のラジアルスラスト部8a、8bを備えたスリーブ軸受8が軸4を回転自在に支承している。

【0007】前記した軸4の下端は円弧状(R状)をなしており、また、軸4の下端はスラストプレート17とでスラスト軸受を形成している。スリーブ軸受8の下方と前記したスラスト軸受との間の軸4の周囲に、リング状で樹脂製のロータ抜け防止機構18を設けている。

【0008】図4は従来のスピンドルモータの他の例であるスキャナモータの構造を説明するための図である。このスキャナモータは磁気吸引により軸受に予圧を与える方法を用いた構造のものである(例えば特開平5-248435号公報)。図4(a)、(b)に示すように、溝なし滑り軸受により回転軸4Aをハウジング又は支持部材19を用いて回転自在に支持するとともに、この回転軸4Aの周囲に近接して対向するハウジング又は支持部材19の位置に吸引磁石16を設ける。そして、この吸引磁石16で前記回転軸4Aをラジアル方向に磁気吸引している。こうして、電磁石又は永久磁石からなる吸引磁石16は、回転軸4Aと、ハウジング又は支持部材19軸受とに予圧を与えている。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】さて、近年メディアの高容量化の要求により、前述した構成を有するスピンドルモータAAの回転数の高速化と回転振動の低減化や非繰返し精度(以下NRROと記す。Non Repe t i t i v e Run Out)の高精度化が求められている。しかし、軸4の下端とスラストプレート17とで構成される前記したスラスト軸受(ラジアルスラスト軸受、ラジアル滑り軸受)は、軸4の回転が速くなるにつれて、軸4の下端とスリーブ軸受8の内周との前記したクリアランスにより、回転数の1/2の周波数で軸4は不要な振れを生じる。一般にこの軸4の振れ回りの現象をホアール(Whirl)と呼ぶ。ホアールが発生すると軸4の回転は不安定となり、特にハードディスク用スピンドルモータにおいては非繰返し精度(以下NRRO: Non Repe t i t i v e Run Out)が劣化するという課題があった。

【0010】この課題を解決するためには、前記したスラスト軸受を使用する軸4とスリーブ軸受8とに一定方向の予圧を与えることが必要である(例えば軸4はスリーブ軸受8の内周の中心でなく偏倚した位置で回転するというように)。しかし、軸4やスリーブ軸受8に機械的方法で予圧を与えることは、前記したスピンドルモータ

10

20

30

40

50

A Aに負荷を与えることになり、モータの回転効率が悪化し、また、前記した軸4の不要な振れを抑制するにも十分な効果が得られないという課題があった。更に、図4で示した従来のスピンドルモータのように、吸引磁石16を用いて回転軸4 Aに与圧を印加する磁気吸引方法では、この回転軸4 Aには吸引磁石16が磁気吸引する点(位置)を中心とする振動が発生し、この結果、回転軸4 Aの安定した回転精度が得られないという課題があった。

【0011】そこで、本発明は、こうした課題に鑑みて創案されたものであり、特にモータベースに立設した非磁性材からなる軸受ホルダと、前記軸受ホルダ内に挿入した軸を回転自在に支承する一対の軸受とを備えたスピンドルモータであって、前記一対の軸受の中間位置に相当する前記軸受ホルダの外周に取り付け固定した、半円乃至円弧状の吸引磁石を有し、前記吸引磁石は、前記軸受ホルダを介して前記軸受ホルダ内の前記軸をラジアル方向に磁気吸引して前記一対の軸受にそれぞれ側圧を印加することによって、スピンドルモータが高速回転状態で軸の振れ回り現象であるホワールが発生することがなく、軸の回転は常時安定化するから、この結果、非繰返し精度(NRRO)が大幅に向上したスピンドルモータを提供することを目的とする。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】 上述した課題を解決するために、本発明は、下記する構成を有するスピンドルモータを提供する。図1に示すように、ロータハブ12 Aの回転中心に固着した軸4と、モータベース5に立設した非磁性材(樹脂材、プラスチック、銅合金、SUS300番台)からなる軸受ホルダ6 Aと、前記軸受ホルダ6 A内に挿入した前記軸4を回転自在に支承する一対の軸受(スリーブ軸受)9 A、9 Bとを備えたスピンドルモータB Bであって、前記一対の軸受9 A、9 Bの中間位置に相当する前記軸受ホルダ6 Aの外周6 A aに取り付け固定した、半円乃至円弧状の吸引磁石16を有し、前記吸引磁石16は、前記軸受ホルダ6 Aを介して前記軸受ホルダ6 A内の前記軸4をラジアル方向に磁気吸引して前記一対の軸受9 A、9 Bにそれぞれ側圧を印加することを特徴とするスピンドルモータ。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】 以下に本発明に係わるスピンドルモータの一実施例を図1、図2を用いて説明する。図1は本発明のスピンドルモータの一実施例であるハードディスクドライブ用スピンドルモータの半断面構造図、図2は図1のA A線で切断した部分の拡大断面図である。前述した構成と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0014】図1、図2中、1 Aはロータ部、2は駆動コイル、3はロータヨーク、4は軸、5はモータベース、6 Aは軸受ホルダ、6 A aは外周、6 A bは凹部、7

は積層コア、9 A、9 Bは一対のスリーブ軸受(軸受)、10はリング状磁石、11はステータ部、12 Aはロータハブ(ハブ)、13は円筒部、14はフランジ部、15は磁気ディスク(ハードディスク)、16は吸引磁石、17はスラストプレート、18はロータ抜け防止機構、B Bは本発明の一実施例であるスピンドルモータをそれぞれ示す。

【0015】本発明の一実施例であるハードディスク用スピンドルモータB Bは、図1に示すように、ステータ部11と、このステータ部11に立設した軸受ホルダ6 A内に保持した一対のスリーブ軸受9 A、9 Bと、このスリーブ軸受9 A、9 Bに回転自在に支持(支承)された軸4にその回転中心が取付けられたロータ部1 Aと、前記軸受ホルダ6 Aの外周6 A aに取り付け固定した吸引磁石16とから大略構成されている。

【0016】ステータ部11は、鉄板をプレス加工したモータベース5と、駆動コイル2を巻回した積層コア7と、軸受ホルダ6 Aと、スリーブ軸受9 A、9 Bと、吸引磁石16と、スラストプレート17とから構成される。積層コア7は複数の突極(図示せず)を有し、その各突極には駆動コイル2が巻回されている。これら積層コア7と軸受ホルダ6 Aとスラストプレート17とはいずれもモータベース5上に形成されている。

【0017】ロータ部1 Aは、軸4と、ロータハブ12 Aと、ロータヨーク3と、リング状磁石10とから構成される。ロータハブ12 Aは2枚のハードディスク15、15の内周部(センターホール近傍)をそれぞれ支持固定するための円筒部13とフランジ部14とから構成されている。ロータハブ12 Aのフランジ部14の下側には円筒状のロータヨーク3が取付けられており、このロータヨーク3の内側には多極着磁したリング状磁石10が接着で固定されている。

【0018】前記した積層コア7の複数の突極部がなす外周と前記したリング状磁石10の内周とは、一定のギャップで円周対向している。この対向配置によって積層コア7に巻回された駆動コイル2への通電切換えにより、ロータハブ12 Aの回転(回転数)を制御することができる。一対のスリーブ軸受9 A、9 Bは焼結含油金属からなり、軸受ホルダ6 Aの内周の上下の所定の個所にそれぞれ固定されて、軸4を回転自在に支承する。この軸受ホルダ6 Aは樹脂材等の非磁性材を成形してなる。

【0019】前記した軸4の下端は円弧状(R状)をなしており、また、この軸4の下端側はスリーブ軸受9 Bとでスラスト軸受を形成している。スリーブ軸受9 Bの下方と前記したスラスト軸受との間の軸4の周面に、リング状で樹脂製のロータ抜け防止機構18を設けている。

【0020】軸受ホルダ6 Aの内周の上下の所定個所にそれぞれ固定されている一対のスリーブ軸受9 A、9 Bの中間位置に相当する、軸受ホルダ6 Aの外周6 A aの凹部6 A bに円弧状の吸引磁石16が嵌合固定されている。この結果、軸受ホルダ6 A内にあって一対のスリー

ブ軸受9 A、9 Bに回転自在に支承されている軸4は、軸受ホルダ6 Aを介してこの軸受ホルダ6 Aの外周6 A aにある吸引磁石1 6の磁気吸引力で、ラジアル方向に常時磁気吸引されることになる。一方、吸引磁石1 6のこの磁気吸引によって軸受ホルダ6 Aを図1の左側に押圧して一对のスリーブ軸受9 A、9 Bで、軸4に側圧を印加することになる。

【0021】換言すれば、前記した磁気吸引によって、軸受ホルダ6 A内で支承されている軸4はラジアル方向（図1の右方向）へ吸引されると共に、軸受ホルダ6 A内で固定されている一对のスリーブ軸受9 A、9 Bには、軸4を吸引した力と同一値の力が図4の左側へ側圧として力が印加されることになる。

【0022】ここでは、吸引磁石1 6は、図2に示すように、軸4の周囲を半周囲むことができる半円形（角度範囲180°）のものである。しかし、吸引磁石1 6の形状はこれに限定されることなく、軸4の回転速度や、軸4の下端とスリーブ軸受9 Bの内周とのクリアランス等に対応して、角度範囲180°～90°にわたり適宜設定した円弧形状であっても良いものである。

【0023】前記した軸受ホルダ6 Aは、非磁性材、例えば樹脂材を成形してなるものであるから、磁力線が大きく減衰することなく透過するものであるので、この軸受ホルダ6 A内に支承されている磁性材であるステンレス系材の軸4は、この軸受ホルダ6 A外に固定されている吸引磁石1 6から発生する磁化力により強く磁気吸引されることになることは言うまでもない、勿論これに応じて、軸受ホルダ6 A内に固定されている一对のスリーブ軸受9 A、9 Bにも、軸4を吸引した力と同一値の力であるが図1で左方向へ側圧として印加されることになる。

【0024】しかも、軸方向のスパンを広く取った位置に一对のスリーブ軸受9 A、9 Bを固定し、これら2個のスリーブ軸受9 A、9 Bの中間位置に対応する軸受ホルダ6 Aの外周6 A a位置に、吸引磁石1 6を配置固定 \*

\* している。この結果、この状態で吸引磁石1 6による磁気吸引が発生して回転中の軸4は図1の右側に引き寄せられる力により、機械的負荷のない側圧が得られ回転が支承されることになる。これによって、回転中の軸4には前記した不要な振れ（ホール）が発生しない安定した回転状態を維持できるものとなり、この安定状態は高速回転時でも変わらないものとなり、非繰り返し精度（N R R O）が高まるものとなる。

【0025】

10 【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、一对の軸受の中間位置に相当する軸受ホルダの外周に取付け固定した半円乃至円弧状の吸引磁石で軸を吸引することにより、軸と軸受に側圧が付加され、スピンドルモータが高速回転状態で軸の振れ回り現象であるホールが発生することがなく、軸の回転は常時安定化するから、この結果、非繰り返し精度（N R R O）が大幅に向上したスピンドルモータを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】 本発明のスピンドルモータの一実施例であるハードディスクドライブ用スピンドルモータの半断面構造図

【図2】 図1のA A線で切断した部分の拡大断面図

【図3】 従来のスピンドルモータの一例になるハードディスクドライブ用スピンドルモータ半断面構造図

【図4】 従来のスピンドルモータの他の例であるスキヤモータの構造を説明するための図

【符号の説明】

4 軸

5 モータベース

6 A 軸受ホルダ

6 A a 外周

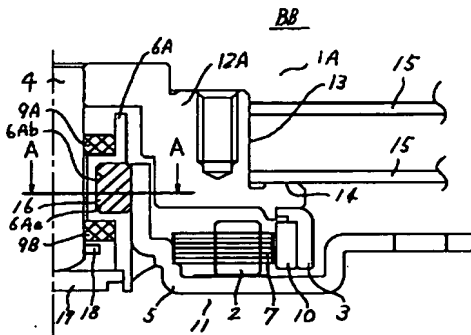
9 A、9 B スリーブ軸受（軸受）

1 2、1 2 A ロータハブ

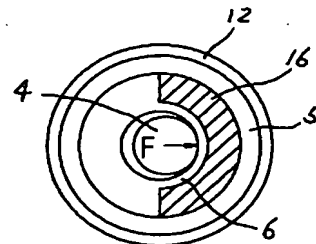
1 6 吸引磁石

A A、B B スピンドルモータ

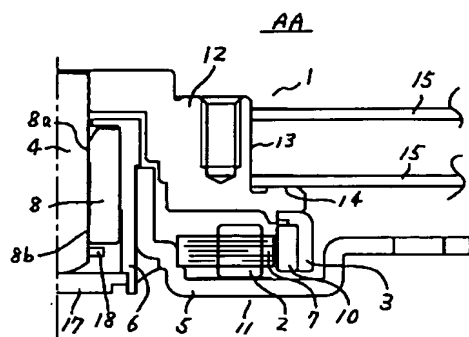
【図1】



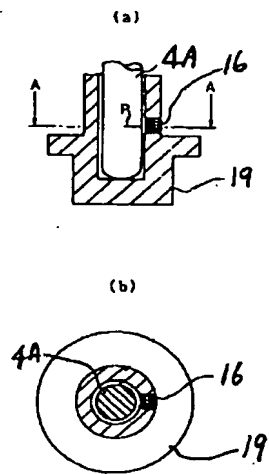
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H605 AA04 BB05 BB14 BB19 CC03  
 CC04 CC05 EB03 EB06 EB13  
 EB17 EB39 GG04  
 5H607 AA04 BB01 BB14 BB17 BB25  
 DD16 GG03 GG09 GG10 GG19  
 KK04  
 5H621 BB07 GA01 GA04 JK17